

**(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)**

**(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle**  
**Bureau international**



(43) Date de la publication internationale  
20 septembre 2001 (20.09.2001)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 01/69762 A1**

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :  
H02K 19/36, 29/08, F02N 11/04, H02K 5/167

**(72) Inventeurs; et**

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR01/00709

**Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : ABADIA, Roger [FR/FR]; 39, avenue du Nord, F-93360 Neuilly-Plaisance (FR). DUBUS, Jean-Marc [FR/FR]; 9, avenue Michel Goutier, F-94380 Bonneuil/Marne (FR). MASRIERA, Serge [FR/FR]; 2 Petite Place, F-78000 Versailles (FR).**

(22) Date de dépôt international : 9 mars 2001 (09.03.2001)

français

### (26) Langue de publication :

(74) Mandataire : GAMONAL, Didier; Valeo Equipements  
Electriques Moteur, 2, rue André-Boule, F-94017 Créteil  
Cedex (FR).

(30) Données relatives à la priorité :

00/03/31 10 mars 2000 (10.03.2000) FR

(81) États désignés (*national*) : JP, KR, US.

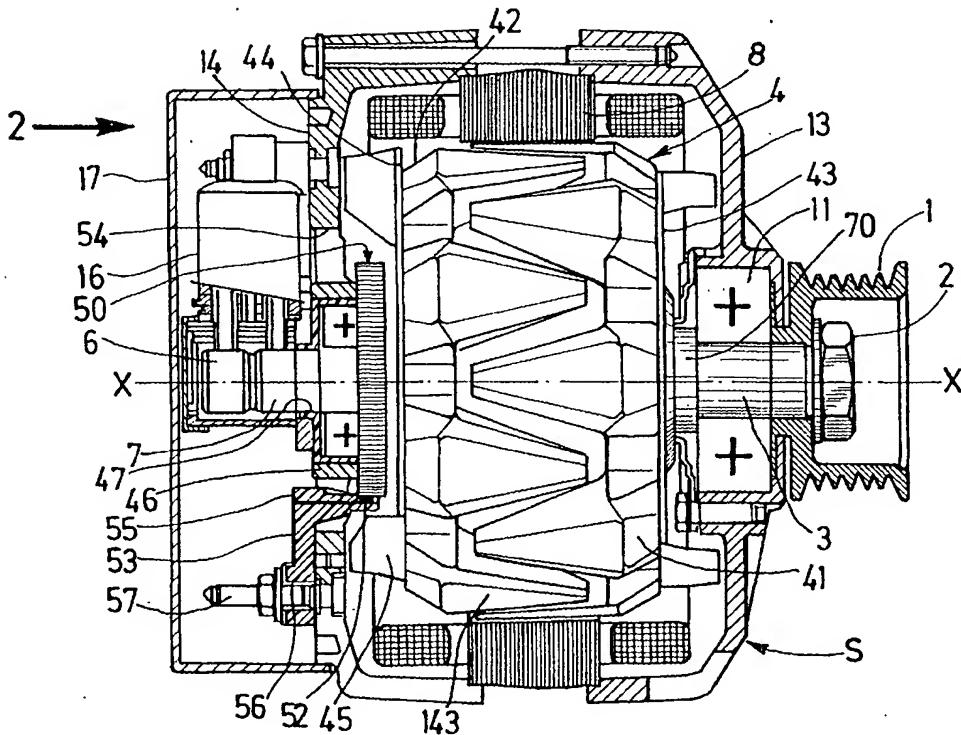
(71) Déposant (*pour tous les États désignés sauf US*) : VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR [FR/FR]; 2, rue André-Boule, F-94017 Créteil Cedex (FR).

(84) **États désignés (régional)** : brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

[Suite sur la page suivante]

**(54) Title: POLYPHASE ELECTRIC ROTARY MACHINE**

**(54) Titre : MACHINE ELECTRIQUE TOURNANTE POLYPHASEE**



**(57) Abstract:** The invention concerns an electric machine comprising a front bearing (13), a rear bearing (14), a rotor (4) implanted between said bearings and a magnetic target (50) with axial or radial reading device fixed on a target holder implanted between the rotor (4) and one of said bearings. The invention is applicable to motor vehicles.

[Suite sur la page suivante]

BEST AVAILABLE COPY

WO 01/69762 A1

**Publiée :**

- *avec rapport de recherche internationale*
- *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues*

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

### Machine électrique tournante polyphasée

La présente invention concerne une machine électrique tournante polyphasée apte à être utilisée dans un véhicule automobile à moteur à combustion interne, d'une part, comme générateur électrique pour réaliser une fonction d'alternateur et, d'autre part, comme moteur électrique pour réaliser notamment une fonction de démarrage du moteur à combustion interne du véhicule.

Une telle machine, du type réversible, permet de transformer de l'énergie mécanique en énergie électrique et vice versa et comporte un stator polyphasé entourant un rotor.

Cette machine électrique tournante est appelée usuellement «Alterno-démarreur».

La nature polyphasée nécessite un suivi de la position angulaire du rotor à l'aide de moyens de suivi pour la commande en mode moteur électrique afin d'injecter au bon moment du courant électrique dans l'enroulement de phase concerné du bobinage du stator comme décrit par exemple dans le document FR-B-2 745 444 et EP-A-0 260 176. Ces moyens de suivi sont du type magnétique.

Pour ce suivi on peut utiliser un roulement à billes instrumenté.

Une telle solution est coûteuse et peut s'avérer rédhibitoire en considérant l'encombrement de la machine électrique tournante.

Néanmoins elle est avantageuse car elle permet de pouvoir effectuer un suivi de la position angulaire du rotor pour des vitesses de rotation élevées.

C'est donc un but de l'invention de proposer une machine électrique tournante polyphasée apte à être utilisée comme générateur électrique et comme moteur électrique de démarreur et qui comporte des moyens peu encombrants, économiques et efficaces à vitesses de rotation élevées du rotor pour le suivi de la rotation du rotor de ladite machine.

Suivant l'invention une machine électrique tournante du type sus-indiqué comportant un support creux doté d'un palier avant et d'un palier arrière reliés entre eux et possédant chacun centralement un moyen de palier traversé par l'extrémité 5 d'un arbre portant un rotor à pôles magnétiques entouré par un stator polyphasé porté intérieurement par le support et dans lequel des moyens de suivi de la rotation du rotor du type magnétique sont prévus et comportent au moins un capteur associé à une cible, est caractérisée en ce que la cible est une cible à 10 lecture axiale ou radiale, en ce que la cible est fixée sur un porte-cible calé en rotation sur le rotor et implanté axialement entre le rotor et l'un des paliers avant ou arrière en étant adjacent à celui-ci, et en ce que le palier avant ou arrière 15 adjacent au porte-cible porte le capteur détectant le passage de la cible magnétique.

Dans une forme de réalisation la cible est une cible magnétique et comporte avantageusement un nombre de paires de pôles magnétiques identique à celui du rotor de la machine électrique, tandis que face à cette cible sont fixés sur le 20 palier concerné de préférence trois capteurs à effet Hall ou magnéto-résistifs pour un meilleur suivi, les capteurs étant du type magnétique.

Ces capteurs sont dans une forme de réalisation du type à seuil adaptés à prendre deux valeurs comme décrit dans le 25 document EP-A-0 260 176.

Le porte-cible peut être de nature magnétique ou amagnétique. La nature du matériau constituant la cible peut être des ferrites, des terres rares ou ne comporter que des secteurs inertes en tôle magnétique fluxés par le champ 30 magnétique rotorique. La cible peut être crénélée.

D'une manière générale les moyens de suivi sont réglés de façon à optimiser le couple de démarrage et permettent de réaliser selon l'invention un suivi de la rotation du rotor pour des vitesses élevées de celui-ci.

35 Grâce à l'invention on obtient une solution qui tout en étant performante est économique car elle fait appel à des

composants standards d'un alternateur classique produit en grande série.

Cette solution permet d'intégrer les moyens pour le suivi de la rotation du rotor dans l'encombrement d'un alternateur standard sans faire appel à un roulement à billes instrumenté.

En outre la cible est protégée puisqu'elle est positionnée entre les faces latérales en vis-à-vis du rotor et de l'un des paliers avant et arrière sans contact avec ledit palier.

Avantageusement le palier concerné est le palier arrière car le moyen de palier, en forme d'un roulement à billes dans le cas d'un alternateur classique, a une plus petite taille en sorte que le porte-cible, conformé pour ne pas interférer avec la bague non tournante du roulement à billes, aura la plus petite taille possible. En outre les liaisons électriques et les connexions sont plus faciles à installer.

De plus un capot arrière est monté sur le palier arrière, notamment pour protéger le porte-balais, en sorte que lesdits moyens de suivi sont mieux protégés et plus faciles à planter.

De préférence le ou les capteurs sont montés sur un porte-capteur réglable ou fixe angulairement implanté du côté de la face du palier avant ou arrière concerné, tournée à l'opposé du rotor.

Par exemple pour une machine électrique du type triphasée, on peut faire appel à trois capteurs comme décrit dans le document EP-0260 176.

De préférence le porte-capteurs est réglable circonférentiellement car il est monté sur le palier concerné, tandis que la cible et le porte-cible sont montés sur l'ensemble arbre-rotor. On peut donc réaliser les deux sous-ensembles et assembler le tout en final avec un réglage pour s'affranchir des tolérances de fabrication.

Cette disposition permet de ne pas augmenter l'encombrement axial entre les faces latérales en vis-à-vis du rotor et du palier avant ou arrière concerné.

Le ou les capteurs localement traversent le palier concerné à la faveur d'au moins une ouverture que présente de manière classique celui-ci. Cette ou ces ouvertures constituent des entrées d'air ce qui permet d'assurer un nettoyage du ou des 5 entrefers entre la cible et le ou les parties actives de ou des capteurs.

Cette ou ces parties actives sont en outre protégées.

De plus cela rend possible des lectures axiales en sorte qu'en variante le ou les capteurs ne traversent pas forcément le 10 ou lesdites ouvertures mais pénètrent au moins dans celles-ci.

Dans tous les cas la cible est bien refroidie. Ce refroidissement est en outre accentué par le ou les ventilateurs que porte le rotor.

Bien entendu en variante le ou les paliers peuvent être 15 également refroidis par eau ce qui favorise encore un abaissement de la température, le ou les ventilateurs étant alors à action axiale.

D'une manière générale les moyens de suivi du type magnétique selon l'invention supportent des températures plus 20 élevées que des moyens de suivi à lecture optique. Ces moyens sont plus fiables et ne risquent pas de s'encrasser contrairement à des moyens de suivi à lecture optique.

A cette machine est associé un module électronique de commande et de contrôle comme décrit par exemple dans les 25 documents FR-B-2 745 444 et EP-A-0 260 176 précités.

Ce module comporte un convertisseur de courant alternatif en courant continu ainsi que des moyens de commande recevant des informations des moyens de suivi et des moyens de régulation.

Ce module est implanté dans un mode de réalisation à 30 l'extérieur de la machine. En variante il est implanté sur le support à la périphérie externe de celui-ci notamment quand le support est refroidi par eau.

Tout cela libère de la place au niveau du palier arrière qui est ainsi mieux refroidi en sorte que les moyens de suivi 35 sont encore ménagés.

Dans une forme de réalisation le porte-cible est lié en rotation au rotor par coopération de formes.

Pour ne pas modifier le rotor et rendre ainsi plus économique la solution, le porte-cible est lié par coopération de formes à la partie centrale du ventilateur fixé sur le rotor..

Le porte-cible présente par exemple des ergots engagés chacun de manière complémentaire dans des évidements, par exemple en forme d'échancrures, réalisés dans la partie centrale annulaire du ventilateur. Le porte-cible entoure les liaisons filaires du bobinage d'excitation du rotor aux pistes collectrices en forme de bague portées par l'extrémité arrière 10 de l'arbre du rotor.

Le porte-cible est donc de forme creuse. Ce porte-cible présente un rebord interne en forme de douille adapté à venir en appui sur la bague interne du roulement à billes du palier avant 15 ou arrière concerné.

Ainsi le porte-cible est calé axialement à jeu de montage entre le roulement et le rotor tout en étant lié en rotation de manière directe ou indirecte au rotor par coopération de formes.

Le montage du porte-cible est ainsi aisément, celui-ci ne pouvant interférer avec le palier concerné du fait de son calage axial. Ce porte-cible est une pièce d'adaptation occupant au mieux l'espace disponible.

Le porte-cible entoure en partie la bague externe du roulement à billes du palier concerné ainsi que la douille qui présente ledit palier pour montage de la bague externe du roulement à billes.

Dans une forme de réalisation cette douille, avantageusement usinée intérieurement, sert de centreur au porte-capteurs en sorte qu'un entrefer précis existe entre le porte-capteurs et la cible.

On obtient ainsi une bonne précision de lecture et de bonnes transmissions d'information au module électronique de commande et de contrôle.

Aucune interférence ne peut ainsi avoir lieu avec le palier concerné. En outre on occupe au mieux l'espace disponible sans augmenter l'encombrement de la machine.

Ainsi qu'il ressort à l'évidence de la description le 5 porte-cible a avantageusement une forme annulaire et il en est de même de la cible.

Le porte-cible peut être obtenu par emboutissage d'une tôle en sorte qu'il peut être en matière magnétique ou magnétisable.

10 En variante le porte-cible est une pièce moulée en matière plastique en sorte qu'il est en matière non magnétique.

En variante le porte-cible est bi-matière et comporte une partie en matière plastique calée axialement sur l'arbre du rotor et portant une pièce métallique supportant la cible 15 magnétique. En variante le porte-cible est d'un seul tenant avec le ventilateur ce qui permet de diminuer le nombre de pièces et de conserver le maximum de pièces d'un alternateur classique.

Ce porte-cible remplace l'entretoise prévue entre le roulement du palier concerné et le rotor. On utilise les 20 échancrures d'indexation des ventilateurs du rotor pour caler en rotation le porte-cible.

Dans une forme de réalisation le palier arrière, que comporte la machine, présente des plots avec chacun au moins une saillie creuse pénétrant dans une ouverture du porte-capteurs, 25 ou de tout autre support d'un composant, pour retenir un organe de fixation dudit composant en vue d'un montage automatique des organes de fixation.

La description qui va suivre illustre l'invention en regard des dessins annexés dans lesquels :

30 - la figure 1 est une vue en coupe axiale d'un alterno-démarreur pour véhicule automobile selon l'invention, le rotor n'étant pas coupé ainsi que la cible et le porte-cible selon l'invention ;

- la figure 2 est une vue selon la flèche 2 de la figure 35 1 sans le capot ;

- la figure 3 est une vue partiellement coupée pour montrer le bobinage d'excitation de l'ensemble rotor-arbre ;

- la figure 4 est une vue selon la flèche de la figure 3 ;

5 - la figure 5 est une vue de face du porte-cible ;

- la figure 6 est une vue en coupe selon la ligne 6-6 de la figure 5 ;

10 - la figure 7 est une vue analogue à la figure 1 pour encore un autre exemple de réalisation, le rotor étant représenté par son contour ;

- la figure 8 est une vue de la face arrière de la machine de la figure 7 sans le capot de protection pour mieux montrer les pièces portées par le palier arrière ;

15 - la figure 9 est une vue en perspective du porte-capteurs des figures 7 et 8 ;

- la figure 10 est une vue de la face avant du palier arrière sans le stator ;

- la figure 11 est une vue à plus grande échelle de l'encart de la figure 10 ;

20 - la figure 12 est une vue partielle en coupe axiale de la partie arrière de la machine montrant une variante de réalisation du porte-cible ;

- la figure 13 est une vue de face de la face arrière du palier arrière de la figure 7 ;

25 - la figure 14 est une vue en coupe axiale d'un des plots du palier arrière portant le porte-capteurs.

La machine électrique tournante, représentée dans les figures, est réversible et est adaptée à transformer de l'énergie mécanique en énergie électrique et vice versa.

30 Cette machine consiste en un alterno-démarreur pour véhicule automobile à moteur à combustion interne.

Dans les figures les éléments identiques ou similaires seront représentés par les mêmes signes de référence, l'avant de la machine correspondant à la droite de la figure 1 et l'arrière

35 de la machine à la gauche de la figure 1.

L'alterno-démarreur comporte un organe 1 de transmission de mouvement appartenant à un dispositif de transmission de mouvement (non représenté) intervenant entre le moteur du véhicule et la machine.

5 La transmission de mouvement peut comporter des engrenages, des chaînes, des poulies à écartement variable, au moins une courroie.

De nombreuses variantes sont envisageables, l'organe 1 pouvant avoir donc de nombreuses configurations - engrenage, 10 roue dentée, poulie etc. -.

L'organe 1 est un organe mené, lorsque la machine fonctionne en mode générateur de courant (alternateur), et un organe menant, lorsque la machine fonctionne comme un moteur électrique (démarreur), pour notamment démarre le moteur du 15 véhicule.

De manière simple et économique, la machine électrique tournante a ici la structure classique d'un alternateur triphasé pour véhicule automobile, en sorte que l'organe 1 consiste en une poulie intérieurement creuse et extérieurement rainurée pour 20 la réception d'une courroie (non représentée) dotée de saillies en V et appartenant au dispositif de transmission de mouvement précité. Bien entendu en variante la machine comporte un nombre supérieur de phases.

La poulie 1 présente un fond troué centralement et sert 25 de logement à un écrou de fixation 2 et à une rondelle d'appui (référencée en 200 à la figure 7) intercalée entre l'écrou 2 et le fond de la poulie 1.

Ce fond, d'orientation transversale, est traversé centralement par l'extrémité filetée d'un arbre 3 tournant, dont 30 l'axe de symétrie axiale X-X définit l'axe de rotation de la machine.

Par commodité, l'extrémité filetée de l'arbre 3 sera dite extrémité avant, tandis que son autre extrémité sera dite extrémité arrière.

35 L'arbre 3 porte à fixation un rotor 4 à griffes pourvu d'un bobinage d'excitation 5 dont les extrémités sont reliées

par des liaisons filaires à deux pistes collectrices 6,7, en forme de bague, portées par l'extrémité arrière de l'arbre 3. Le rotor 4 bobiné constitue l'inducteur associé aux deux bagues 6,7 par lesquelles le courant d'excitation est amené via deux balais 5 reliés à un dispositif régulateur de tension protégeant notamment la batterie du véhicule automobile.

Le rotor 4 d'excitation est entouré par un stator bobiné 8 doté ici de trois enroulements pour définition de trois phases, dont on voit en 10 à la figure 2 les sorties. Le stator 10 8 constitue un induit.

Un entrefer existe entre la périphérie externe du rotor 4 et la périphérie interne du stator 8.

De manière connue le stator 8 comporte un paquet de tôles 15 dotées intérieurement d'encoches pour définir une pluralité de rainures axiales de logement des fils des enroulements, dont on voit à la figure 1 les chignons (non référencés) s'étendant en saillie axiale de part et d'autre du paquet de tôles du stator 8. Des pôles existent entre les rainures. Un ou plusieurs enroulements peuvent être prévus par phase de la machine.

20 Tout ceci est bien connu de l'homme du métier.

Il en est de même de la constitution du rotor 4, qui comporte deux roues polaires à griffes 41,42 fixées sur l'arbre 3 à la faveur de portions molletées, que présente localement l'arbre à cet effet (figure 3). Ces roues présentent chacune un 25 flasque transversal portant à sa périphérie externe des dents d'orientation axiale 143 dirigées vers l'autre flasque.

Les dents 143 sont sensiblement parallèles à l'axe du rotor 4. Les dents 143 d'une roue polaire sont décalées angulairement par rapport aux dents de l'autre roue polaire de 30 manière à ce que les dents des deux roues polaires s'entre-pénètrent en étant donc imbriquées les unes avec les autres.

Le bobinage 5 du rotor 4 étant alimenté en courant continu, les dents de l'une des roues polaires définissent des pôles nord, tandis que les dents de l'autre roue polaire 35 définissent des pôles Sud. On magnétise ainsi le rotor 4 d'excitation.

Il y a alors création de paires de pôles nord-sud. En mode générateur électrique le défilement des dents devant les pôles du stator, par la rotation du rotor, crée dans le bobinage du stator un courant alternatif. Ce courant est redressé par un 5 pont.

Le bobinage 5 est monté dans un support en forme de bobine (non référencée) de forme annulaire et présentant en section une forme de U. Pour le montage de la bobine et de son bobinage, chaque roue polaire 41,42 présente un manchon 10 annulaire à sa périphérie interne. Les manchons sont dirigés l'un vers l'autre. Les dents 143 d'une roue polaire sont séparées les unes des autres par des échancrures. En vue de dessus, les dents ont une forme trapézoïdale.

En variante, comme décrit dans le brevet US 5,747,913, 15 des aimants permanents peuvent être implantés au niveau des dents 143 qui, dans tous les cas, entourent le bobinage 5.

Les roues 41,42 sont trouées pour le passage à force de l'arbre 3. Plus précisément, l'arbre 3 est plus dur que les roues 41,42 pour fixation de celles-ci par ses portions 20 molletées.

Cet arbre 3 s'étend de part et d'autre du rotor 4 et forme un sous-ensemble avec celui-ci.

Les roues polaires, par l'intermédiaire de leur flasque, portent à fixation, ici par soudage électrique, chacune un 25 ventilateur 43,44 avec des pales 45.

En variante le ventilateur avant 43 est supprimé, ce ventilateur 43 étant moins puissant que le ventilateur arrière 44.

L'arbre 3, par son extrémité avant, traverse un roulement 30 avant 11, tandis que par son extrémité arrière il traverse un roulement arrière 12 de plus petite taille que le roulement 11.

L'arbre 3 est emmanché à force dans les bagues internes des roulements 11 et 12, dont les bagues externes sont solidaires respectivement d'un premier support 13 et d'un second 35 support 14. Ces supports 13,14 sont dénommés de manière usuelle respectivement palier avant 13 et palier arrière 14. Ils sont en

matière moulable, ici à base d'aluminium. Ces supports 13,14 sont ajourés comme mieux visible dans les figures 1 et 7 pour autoriser une circulation d'air amplifiée par les ventilateurs 43,44 et refroidir la machine.

5        Ils ont une forme creuse et présentent chacun un fond troué centralement pour passage de l'arbre 3, ledit fond étant d'orientation transversale et présentant centralement un logement épaulé pour le montage et le calage axial dans un sens de la bague externe respectivement du roulement 11 et du 10 roulement 12 portés ainsi à fixation. La bague externe du roulement 11 est emmanchée à force dans le logement du palier avant 13.

A leur périphérie externe les fonds, formant des voiles, des paliers portent chacun un rebord annulaire d'orientation 15 axiale. Les rebords sont dirigés axialement l'un vers l'autre et sont fixés l'un avec l'autre par une pluralité de vis (non référencées) ici en forme de tirants comme visible à la figure 1. La longueur des rebords dépend des applications.

Les rebords sont intérieurement étagés en diamètre et 20 présentent donc chacun intérieurement à leur extrémité libre une portion d'extrémité de plus grand diamètre interne et délimitée axialement par un épaulement formé à la faveur du changement de diamètre interne dudit rebord. Un espace existe ici entre les deux rebords. En variante les rebords sont jointifs. A la figure 25 1 le stator 8 est emmanché à force dans les extrémités libres des rebords en étant calé axialement par les épaulements desdits rebords ; les vis de fixation des rebords permettent donc également de serrer le stator 8 faisant à la figure 1 entretoise entre les deux rebords des paliers 13,14. A la figure 7 les 30 rebords sont jointifs.

Le palier avant 13 porte des oreilles pour sa fixation à une partie fixe du véhicule et tendre la courroie. L'une de ces oreilles, en l'occurrence une oreille de fixation à une partie fixe du véhicule automobile, est visible en 300 à la figure 7.

35        En variante chaque palier 13,14, au moins au niveau de son rebord périphérique, présente dans son épaisseur un canal de

circulation de fluide pour refroidir la machine en sorte que la présence des ventilateurs n'est pas indispensable, néanmoins les fonds des paliers demeurent ajourés.

En variante l'un des deux paliers est dépourvu de rebord 5 et forme un couvercle pour l'autre palier doté en variante intérieurement d'un canal de circulation de fluide.

Le ou les canaux de refroidissement peuvent être branchés sur le circuit de refroidissement du véhicule.

Bien entendu on peut combiner ce type de refroidissement 10 avec la présence d'un ou de deux ventilateurs à action axiale solidaire(s) en rotation du rotor comme décrit par exemple dans le document FR01 01526 déposé le 5 février 2001.

Toutes les combinaisons sont envisageables. Dans tous les cas les paliers 13,14 reliés ensemble appartiennent à un support 15 creux S doté d'un palier avant 13 et d'un palier arrière 14 reliés entre eux et possédant chacun centralement un moyen de palier 11,12 tel qu'un roulement à billes, traversé par l'arbre 3.

Il ressort de ce qui précède, en allant axialement de la 20 droite à la gauche de la figure 1, que la machine présente un arbre 3 à extrémité filetée pour montage de la poulie 1, un palier avant 13 avec son roulement central 11 pour montage rotatif de l'extrémité avant de l'arbre 3, une rondelle (non référencée) pour maintien axial dans l'autre sens de la bague 25 externe du roulement 11, une rondelle entretoise 70, le stator 8 entourant le rotor 4, une cible 50 portée par un porte-cible (décrit ci-après), le palier arrière 14 avec son roulement central 12 pour montage rotatif de l'extrémité arrière de l'arbre 3, un porte-balais 16 fixé sur la face arrière du palier 30 arrière 14 tournée à l'opposé du rotor 4 et un capot 17 fixé également sur la face arrière du palier arrière 14.

Les ventilateurs 43,44 sont portés par les faces des roues polaires 41,42 tournées vers les fonds des paliers 13,14.

On notera que la poulie 1 comporte à l'arrière une 35 douille (non référencée) pour contact avec la bague interne du roulement 11 et que l'écrou 2 permet de serrer la poulie 1 au

contact de la bague interne du roulement 11. Cette bague interne est serrée entre la douille de la poulie et l'entretoise en forme de bague.

En pratique le roulement 12 est porté par l'arbre 3, 5 ainsi que la bague entretoise fixée sur l'arbre 3 à la faveur d'un molletage dudit arbre.

Ici le palier arrière 14 présente un logement annulaire délimité par une paroi d'orientation transversale et une douille 46 d'orientation axiale. Il en est de même du logement du palier 10 avant. Les douilles sont ici intérieurement usinées.

Dans ce logement est montée une bague en matière plastique 47 rapportée par encliquetage dans celui-ci comme mieux visible à la figure 7. Ainsi la bague 47 présente à son extrémité avant des saillies engagées dans des évidements de la 15 douille. La bague externe du roulement 12 est montée dans ce logement sans être retenue axialement.

Dans un alternateur classique une rondelle entretoise est montée entre le ventilateur arrière 44 et la bague interne du roulement 12.

20 Ici on remplace cette bague par une pièce porte-cible 60 portant à fixation une cible 50 à lecture axiale ou radiale. La cible est ici magnétique et comporte par exemple une alternance de pôles sud et nord répartis de manière régulière.

Le porte-cible 60 est ici une pièce en tôle emboutie en 25 sorte qu'il est de nature magnétique.

En variante le porte-cible 60 est une pièce en matière plastique moulée et est alors de nature non magnétique.

Le porte-cible 60 est adjacent au fond du palier arrière 14 et est calé en rotation sur le rotor 4. Ce calage est réalisé 30 de préférence par une liaison à coopération de formes.

A la figure 1 le porte-cible est calé en rotation de manière indirecte sur le rotor à l'aide du ventilateur 44 fixé ici sur la roue polaire 42. Cette disposition permet de ne pas modifier le rotor.

35 Le ventilateur 44 n'est également pas modifié car il présente de manière standard deux échancrures 48 à sa périphérie

interne formant détrompeur pour fixer angulairement dans la bonne position le ventilateur par rapport aux dents 143 de la roue polaire 42 associée.

Le ventilateur 44 est en tôle emboutie et présente à sa périphérie externe les pales 45 et à sa périphérie interne un rebord transversal 145 décalé axialement en direction du roulement 12.

C'est dans ce rebord que sont formées les échancrures 48.

A la figure 4 on voit les liaisons filaires avec les extrémités du bobinage 5. Ces liaisons sont diamétralement opposées et traversent chacune un évidemment entre deux dents de la roue polaire 42.

Ensuite cette liaison passe entre la flasque de la roue polaire 42, évidée localement à cet effet, et le ventilateur 44 pour se terminer par une portion rectiligne engagée dans une boucle respectivement 49,49' appartenant à un dispositif de connexion 80 avec les pistes 6,7.

Les extrémités des liaisons filaires du bobinage 5 sont soudées ici électriquement avec les boucles 49,49', le dispositif 80 comprenant un bloc d'isolation électrique 61.

Le porte-cible 60 est de forme annulaire creuse. Il présente à sa périphérie externe un rebord annulaire 62,63 externe d'orientation axiale et étagé en diamètre. La portion de plus grand diamètre 63 s'étend en partie radialement au-dessus de la douille 46, tournée vers le rotor 4, du palier arrière 14 et donc également de la bague externe du roulement.

Dans la portion de plus petit diamètre 62 sont formés en saillie radiale par emboutissage deux ergots 64 diamétralement opposés pénétrant chacun de manière complémentaire dans une échancrure 48, ici semi-circulaire.

Les ergots 64 sont d'orientation axiale et de forme semi-circulaire en section. La longueur axiale des ergots 64 permet de s'affranchir des tolérances de fabrication.

La portion se raccorde à un fond 65 étagé globalement d'orientation transversale.

Le fond 65 se raccorde à sa périphérie externe à la portion 62 et à sa périphérie interne à un rebord annulaire interne 66 d'orientation axiale étagé en diamètre comme le rebord externe. Les rebords externe et interne sont donc en 5 forme de douille étagée.

Le rebord 66 est plus court axialement que le rebord externe 62,63. Chaque rebord 62,63 et 66 présente à son extrémité libre une collerette de rigidification respectivement 67 et 68 dirigée respectivement radialement vers l'extérieur et 10 radialement vers l'intérieur. La collerette 68 est destinée à venir en appui contre la bague interne du roulement 12, tandis que la collerette 67 est adjacente au fond du palier arrière 14, un jeu existant.

La portion 62 et le fond étagé 65 traversent le rebord 15 transversal 145 du ventilateur 44 de forme annulaire et troué centralement. Le fond est apte à venir en appui sur le rotor 4.

Le porte-cible 60 forme une entretoise axiale entre le rotor 4 et la bague interne du roulement 12 en sorte qu'il est calé axialement à jeu de montage et ne risque pas d'interférer 20 avec le palier 14, la longueur du rebord externe 62,63 étant déterminée en conséquence et dépendant des applications.

Des fenêtres opposées 69,69' affectent le fond 65 du porte-cible. Ces fenêtres permettent un accès aux boucles 49,49' et donc autorisent un soudage avec les extrémités du bobinage 5.

25 Le fond 65 est donc également un fond de protection lors de l'opération de soudage au niveau des boucles 49,49'.

La cible 50 comporte ici un nombre de paires de pôles magnétiques identiques à celui du rotor 4.

La nature du matériau constituant la cible peut être des 30 ferrites, des terres rares ou ne comporter que des secteurs inertes en tôle magnétique fluxés par le champ magnétique du rotor.

Face à la cible 50 sont implantés ici trois capteurs 52 car la machine est du type triphasé, en variante plus de trois 35 capteurs, portés par un porte-capteur 53 fixé sur le fond du

palier arrière 14 plus précisément sur la face de celui-ci tournée à l'opposé de la cible 50 et du porte-cible 60.

La cible magnétique 50 est fixée sur la portion 63 de plus grand diamètre du porte-cible 60 et est à son extrémité 5 libre adjacente au fond du palier arrière 14.

Les capteurs 52 sont de nature magnétique. Ce sont dans un premier mode de réalisation des capteurs à effet Hall, en variante des capteurs magnéto-résistifs dont la résistance varie en fonction du flux magnétique.

10 Les capteurs 52 sont implantés radialement au-dessus de la cible 50 avec définition d'un entrefer entre les capteurs et la cible en sorte que la lecture est radiale. Ainsi qu'on l'aura compris l'ensemble cible 50 - capteur 52 constitue un moyen de suivi de la rotation du rotor du type magnétique, qui ne risque 15 pas de s'enfoncer du fait d'une part de la ventilation créée par le ventilateur 44.

Cette ventilation est due au fait que les paliers 13 et 14 sont ajourés au niveau de leur fond et de leur rebord.

A la figure 1 on a repéré en 54 les trous réalisés dans 20 le fond du palier arrière 14.

Le porte-capteurs 53, ici en matière plastique, présente des portions 55 d'orientation axiale. Ces portions 55 traversent le palier 14 à la faveur ici d'un trou 54. Les capteurs 52 sont solidaires des portions 55 et sont implantés radialement entre 25 la cible 50 et les pales 45 en étant très proches de la cible 50.

Les connexions électriques des capteurs 52 sont logées dans le porte-capteurs 53 fixé à l'aide de deux oreilles 56 sur le fond du palier arrière 14 du côté opposé à la cible 50 et au 30 rotor 4.

Les trous des oreilles 56 sont de forme oblongue pour passage de boulons de fixation 57 au fond du palier 14.

De même le porte-balais 16 est fixé sur la même face du fond du palier 14 à l'aide de boulons et d'oreilles non 35 référencées.

Le porte-balais 16 comporte de manière connue deux cages pour le guidage de balais coopérant chacun avec une bague collectrice 6,7 rapportée sur l'extrémité arrière de l'arbre 3 et connectée chacune à l'une des boucles 49,49'. Les balais sont 5 soumis à l'action de ressorts logés dans les cages.

Les sorties 10 des phases du stator 8 sont solidaires d'une pièce 59 fixée également sur le palier arrière à l'aide d'oreilles et de boulons non référencés. Pour chaque phase 10 des connexions sont prévues.

10 A la figure 7 le porte-balais 16 et les sorties des phases appartiennent à une seule et même pièce.

A la figure 2 on voit la répartition circonférentielle des pièces 53,16,59 électriquement isolantes.

15 On notera que le porte-capteurs 53 est réglable circonférentiellement.

On occupe donc au mieux l'espace disponible en ayant une protection par le capot 17 et une bonne aération.

Ici le porte-capteurs 53 est réglable angulairement ou circonférentiellement et présente un appendice dirigé 20 radialement vers l'intérieur pour porter les trois portions 55 et les trois capteurs 52, le trou 54 ayant une grande taille.

Plus précisément le trou de passage 54 des portions axiales 55 a une plus grande taille que les autres trous comme visible à la figure 2.

25 Avantageusement les portions 55 sont reliées entre elles pour former un unique secteur.

Bien entendu les extrémités des phases 10, et les pièces 16,58 sont connectables à un module électronique de commande et de contrôle comme décrit par exemple dans les documents 30 FR-A-2 745 444 et EP-A-0260 176 auxquels on pourra se reporter pour plus de précisions. A la lumière de ces documents on voit que les capteurs, par exemple à effet Hall, sont dans un type de réalisation à seuils. Ce module est implanté à l'extérieur de la machine. En variante il peut être implanté sur les rebords des 35 paliers 13,14.

Le module électronique comporte des interrupteurs tels que des transistors MOSFET et comportent des moyens de commande pour commander de manière synchrone les phases du stator par exemple à l'aide de signaux carrés, en variante sinusoïdale ou 5 de forme trapézoïdale.

Le module électronique de commande et de contrôle est une unité de gestion qui comporte un calculateur et reçoit des informations provenant des capteurs. Cette unité comporte également les interrupteurs précités appartenant au pont redresseur relié aux différentes phases de l'induit et monté entre la masse et la borne positive de la batterie. Chaque interrupteur est associé en parallèle à une diode permettant de redresser le courant alternatif en courant continu lors du fonctionnement de la machine en générateur électrique. Le 10 dispositif régulateur de tension est également monté dans ce 15 module.

Pour plus de précisions on se reportera aux documents précités, les phases de la machine étant par exemple montées en étoile comme visible par exemple dans les figures 4 et 12 à 14 20 du document EP-A-0 260 176.

En résumé les interrupteurs branchés en parallèle avec les diodes du pont redresseur, sont commandées à partir d'un ensemble électronique, comprenant un calculateur, qui reçoit des informations sur la position angulaire du rotor via les 25 capteurs.

Lorsque la machine fonctionne en mode moteur électrique on alimente de manière séquentielle les phases.

Pour plus de précisions on se reportera par exemple au document EP-A-0 260 176.

30 Les moyens de suivis de l'invention sont aptes à être reliés à ces moyens de commande pour faire travailler la machine en moteur électrique et faire démarrer le moteur du véhicule.

Bien entendu il est possible d'arrêter le moteur au feu rouge pour redémarrer ensuite et économiser du carburant, 35 l'unité de gestion étant conformée en conséquence.

En variante la machine peut travailler en moteur auxiliaire lorsque le moteur du véhicule est à l'arrêt pour entraîner un accessoire.

Dans les figures la lecture de la cible magnétique 50 est une lecture radiale. En variante grâce au trou la lecture peut être axiale, les capteurs 52 étant implantés axialement en vis-à-vis de la cible 50 c'est-à-dire en regard de la tranche de celle-ci.

On appréciera qu'une lecture radiale est plus précise qu'une lecture axiale de la cible.

La cible 50 est ici fixée par collage sur la portion 63 du porte-cible. En variante elle peut être surmoulée sur le porte-cible 60. Cette cible 50 est protégée car elle est implantée entre les faces latérales en vis-à-vis du palier 14 et du rotor 4, lesdites faces appartenant respectivement au fond du palier 14 et au flasque de la roue polaire 42.

En variante le porte-cible 60 peut être implanté entre le fond du palier avant 13 et le flasque de la roue polaire 41 à la place de l'entretoise 70. Le porte-capteur 53 est alors fixé sur la face du palier 13, tournée à l'opposé du rotor.

En variante le rotor 4 peut comporter des pôles saillants à chacun desquels est associé un bobinage. Il peut comporter deux paires de roues polaires à bobinage d'excitation.

En variante le rotor peut comporter des aimants permanents et des bobinages distincts.

Le rotor peut donc avoir n'importe quelle forme.

De même on peut concevoir que les roulements 11 et 12 peuvent être remplacés par d'autres types de palier par exemple lisses.

Dans tous les cas l'ensemble cible - porte-cible appartient à l'ensemble rotor 4 - arbre 3 - roulement 12.

En variante on peut inverser les structures, le ventilateur 43 ou 44 comportant des saillies, telles que des ergots, engagées dans des évidements, tels que des échancrures, réalisés dans le porte-cible.

Au moins une saillie est prévue, le nombre de saillies pouvant être supérieur à deux.

Ainsi qu'il ressort des dessins les étagements du porte-cible 60 sont dus à la présence des pièces environnantes pour 5 occuper au mieux l'espace.

Bien entendu on peut surexciter le bobinage 5 du rotor 4 lorsque la machine fonctionne en moteur électrique (mode démarreur) pour maximiser le couple de démarrage de l'alterno-démarreur.

10 Cette surexcitation peut être réalisée également lorsque la machine fonctionne en générateur électrique (mode alternateur). L'accessoire entraîné lorsque la machine fonctionne en moteur auxiliaire peut être le compresseur du dispositif de climatisation ou une pompe d'assistance pour 15 direction hydraulique assistée. Pour plus de précisions on se reportera au document FR01 01341 déposé le 31 janvier 2001, décrivant toutes les stratégies possibles.

Bien entendu comme décrit dans le document FR00 16738 déposé le 21 décembre 2000 la machine électrique tournante peut 20 comporter plus de trois phases.

Chaque phase peut comporter plusieurs enroulements. Les éléments électriquement conducteurs peuvent consister en des barres avantageusement de section rectangulaires ; les entrées des phases étant reliées entre elle par une pièce de liaison en 25 forme de barrette. Pour plus de précisions on se reportera à ce document.

La répartition des pôles magnétiques sur la cible peut ne pas être symétrique. En effet, lorsque le bobinage 5 du rotor 4 est activé cela crée un champ magnétique en sorte que cela 30 influe sur les moyens de suivi du type magnétique de la rotation du rotor. La dissymétrie de la répartition des pôles magnétiques de la cible permet de rétablir une symétrie pour le déclenchement des capteurs à seuils.

Ainsi selon les applications les pôles magnétiques Nord 35 ou Sud ont une étendue circonféentielle plus grande que les autres pôles magnétiques Sud ou Nord. Cette différence d'étendue

circonférentielle des pôles dépend de l'excitation du bobinage 5.

Dans tous les cas la cible magnétique possède des pôles Nord et Sud dissymétriques.

5 Bien entendu la présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation décrits.

Ainsi dans un mode de réalisation des moyens de centrage interviennent entre le porte-capteurs et son palier associé pour obtenir un entrefer précis entre la cible et les capteurs 10 associés.

On obtient ainsi une lecture précise et des informations précises de la part des capteurs.

Le porte-capteurs est donc conformé pour venir en contact intime avec le palier concerné.

15 Dans une forme de réalisation le palier concerné présente centralement une douille, qui est prolongée pour coopérer avec un rebord d'orientation axiale issu du porte-capteurs.

Plus précisément dans le mode de réalisation de la figure 7 la douille référencée en 246 est prolongée vers l'arrière en 20 direction du capot 17 à fond ajouré.

Le porte-capteurs 53 présente à l'arrière un rebord annulaire d'orientation axiale 253 pénétrant dans l'extrémité arrière de la douille 246. Le rebord 253 est donc dirigé axialement avec le roulement 12 supporté par la douille 246 avec 25 interposition de la bague en matière plastique 47.

Le rebord 253 est en contact intime par sa périphérie externe avec la périphérie interne de la douille 246 avantageusement usinée au niveau de l'extrémité arrière de celle-ci.

30 Ici le rebord 253 est en contact local avec la périphérie interne de la douille 246 pour obtenir un centrage encore plus précis du porte capteurs 53.

Ce porte capteurs 53 présente ici (figure 9) un rebord 253 s'étendant circonférentiellement sur moins de 360° avec 35 trois zones saillantes 254,255,256 pour contact local avec l'extrémité arrière de la douille 246.

Ici le rebord 253 s'étend circonférentiellement sur plus de 180°. Tout cela dépend des applications et plus précisément de la présence du porte-balais 16 saillant radialement vers l'intérieur en direction de l'axe X-X comme mieux visible à 5 figure 8.

Le rebord 253 est donc conformé circonférentiellement pour ne pas interférer avec le porte-balais 16, sachant que le porte-capteurs 253 est réglable angulairement ou circonférentiellement grâce aux oreilles 56 dotées chacune d'une 10 ouverture de forme oblongue 156 permettant le réglage circonférentiel.

A la figure 9 le porte capteurs 53 est en matière plastique moulable comme à la figure 2 et les portions 55 appartiennent ici à un même secteur angulaire 55 traversant 15 l'ouverture 54 réalisée dans le fond du palier arrière.

Cette ouverture est circonférentiellement plus étendue que le secteur 55, dans lequel sont noyés les capteurs.

Les capteurs 55 sont implantés radialement au-dessus de la cible magnétique 50 avec définition d'un entrefer précis, 20 grâce à la douille 246 et aux portions 254 à 256, entre la périphérie externe de la cible 50 et la périphérie interne du secteur angulaire 55, la cible étant ici à lecture radiale.

D'une manière générale on obtient une plus grande précision avec une cible à lecture radiale qu'avec une cible à 25 lecture axiale.

Le porte-capteurs présente à sa périphérie externe un connecteur 257 traversant le rebord annulaire d'orientation axiale du capot 17, doté à cet effet d'une ouverture de forme oblongue. Le porte-capteurs 53 est doté de trous de part et 30 d'autre du secteur 55 comme visible dans les figures 8 et 9. Les trous s'étendent en-dessous des ouvertures 156.

Ce porte-capteurs 53 a une forme non symétrique à sa périphérie interne pour ne pas interférer avec le porte-balais 16 et occuper circonférentiellement au mieux l'espace 35 disponible.

Ici le porte-balais 16 est du type de celui décrit dans la demande de brevet FR01 00931 déposée le 24 janvier 2001.

Ainsi le porte-balais 16 appartient à un support 160 doté d'un premier sous-ensemble 161 appartenant à un connecteur pour réaliser un raccordement électrique via un deuxième sous-ensemble, des câbles électriques et un deuxième connecteur avec le module électronique de commande et de contrôle comportant un boîtier renfermant les composants dudit module.

Les capteurs du porte-capteurs sont reliés via le connecteur 257 et un autre dispositif de connexion non visible au module électronique de commande et de contrôle.

Le porte-balais 16 comporte également un connecteur 162 pour liaison des balais au module électronique de commande et de contrôle via un troisième dispositif de connexion.

Le support 160 est donc en matière électriquement isolante.

Dans ce support sont noyées les bandes de matière électriquement conductrices reliant les entrées des sorties 163 à 165 des phases du stator 8 aux premières portées de contact 166 à 168 du premier sous-ensemble 161. Ces portées appartiennent à une protubérance du support 160 comme décrit dans ce document FR01 00931, des bandes de matière séparant à isolation électrique les portées de contact les unes des autres, le deuxième du connecteur présente un carter délimité par un boîtier et un couvercle de fermeture. Ce carter renferme des seconds éléments électriquement conducteurs montés à flexion à l'intérieur du carter et présentant deux deuxièmes portées de contact homologues aux portées 166 à 168 comme décrit dans le document FR01 00931 précité auquel on se reportera pour plus de précisions, le support 160 étant fixé au palier arrière par des vis 169 à la faveur de plots du palier arrière 14 et de colonnes issues du support 160.

Grâce aux dégagements que présente le porte-capteurs 53 au niveau du porte-balais 16, aux oreilles 56 et au rebord 253, on peut régler circonférentiellement le porte-capteurs 53 sans risque d'interférence avec le support 160. Dans tous les cas le

porte-capteurs présente des ouvertures oblongues pour sa fixation à réglage angulaire sur le palier concerné ici à l'aide d'organe de fixation de manière décrite ci-après.

On appréciera que l'on occupe au mieux la place 5 disponible au niveau du palier arrière 14, les trous du porte-capteurs 53 et du palier arrière favorisant la ventilation.

On notera que le stator 8 est monté élastiquement dans le support S comme décrit dans la demande FR00 13527 déposée le 6 octobre 2000.

10 Plus précisément quatre tampons 147 à pattes 148 de positionnement sont mis en place radialement entre le stator 8 et le rebord périphérique externe d'orientation axiale 114 du palier arrière 14.

15 Les tampons sont répartis ici circonférentiellement de manière régulière.

Ces tampons à section en forme d'équerre interviennent axialement et radialement entre le rebord 114 précité du palier 14 et l'extrémité arrière du paquet de tôles du stator 8 constituant le corps de celui-ci.

20 Pour ce faire le rebord 114 présente des logements 115 de réception des pattes 148 de positionnement des tampons 147.

Les logements 115 ont une forme en queue d'aronde complémentaire à celle des pattes. L'extrémité libre du rebord 114 présente des dépouilles mieux visibles à la figure 11. Une 25 résine thermoconductrice déformable élastiquement est interposée radialement entre le corps du stator 8 et le rebord 114. Plus précisément circonférentiellement des secteurs déformables élastiquement en résine thermoconductrice 149 alternent circonférentiellement de manière régulière avec les tampons 147 30 en étant interposés radialement entre le rebord 114 périphérique externe du palier arrière 14 et le corps du stator.

Un joint annulaire plat 150 déformable élastiquement s'interpose axialement entre le palier avant 13 et l'extrémité avant du corps du stator 8 comme mieux visible à la figure 7.

On notera que le rebord périphérique externe annulaire d'orientation axiale 113, que présente le palier avant, porte les pattes 300.

Les extrémités libres des rebords 113,114 sont entaillées 5 en sorte que les rebords 113,114 sont étagés intérieurement en diamètre avec formation d'épaulements transversaux pour appui des tampons 147 et de la rondelle 150.

Ainsi on obtient un découplage mécanique et vibratoire du stator 8 par rapport au palier arrière 14 portant le porte-10 capteurs 53, tout en ayant, grâce aux secteurs 149, une bonne évacuation de la chaleur.

Les vibrations du porte-capteurs 53 sont donc réduites ainsi que la transmission de chaleur en sorte que le porte-15 capteurs 53 en matière plastique est ménagé et que la précision de lecture des moyens de suivi de la rotation du rotor est améliorée.

Grâce aux secteurs 149, le porte-cible 60 peut être en deux parties et comporter comme visible à la figure 7 une bague épaulée 260 en matière plastique calée axialement sur l'arbre 3 20 à la faveur d'un changement de diamètre 301 de celui-ci. Cette bague comporte un fond ajouré, globalement d'orientation transversale, prolongé à sa périphérie externe par un rebord annulaire d'orientation axiale dans lequel est ancrée une pièce métallique 261 en forme de marche d'escalier portant la cible 25 magnétique 50.

Le rebord de la bague 260 est surmoulé sur la base d'orientation axiale de la pièce 261, dont la portion sommitale d'orientation axiale porte la cible 50 et est raccordée à ladite base par une partie d'orientation transversale.

30 La base et la portion sommitale sont décalées axialement l'une par rapport à l'autre.

Le rebord de la bague 260 a globalement un diamètre moyen identique à celui de la douille 246. Ici le diamètre moyen dudit rebord est légèrement inférieur à celui de la douille 246 et la 35 portion sommitale de la pièce 261 s'étend radialement au-dessus de la douille (figure 7).

En variante (figure 12) le porte-cible est d'un seul tenant avec le ventilateur en formant un manchon 60 d'orientation axiale à la périphérie interne du ventilateur solidaire, par exemple par soudage par points du rotor 4.

5 On notera que le porte-balais 16 présente à sa périphérie interne un tube ouvert localement pour passage des balais, un joint (non référencé) étant interposé entre l'extrémité avant du tube interne du porte-balais et la bague 47 comme visible à la figure 7.

10 Ici le palier arrière 14 présente des plots 401, 405, 406 pour respectivement appui du porte-capteurs 53 et du support 160 sur le palier arrière. Les plots 401 et 405 sont taraudés intérieurement tandis que le plot 406 présente un perçage étagé intérieurement en diamètre pour logement de la tête et passage 15 de la partie d'une vis de fixation traversant centralement le premier sous-ensemble du connecteur et notamment les premières portées 166 à 168 de celui-ci pour la fixation du deuxième sous-ensemble du connecteur comme mieux visible à la figure 2 du document FR01 00931 précité.

20 La vis présente donc un moletage au voisinage de sa tête pour fixation de la vis au plot 406.

Un écrou s'appuie via une rondelle sur le couvercle du deuxième sous-ensemble du connecteur en étant vissé sur la partie filetée de la tige.

25 Les plots 405 sont taraudés intérieurement pour recevoir les vis 169 de fixation du support 160 au palier arrière 14.

Les plots 401 sont destinés à recevoir des goujons 400 comportant deux parties filetées disposées de part et d'autre d'un écrou destiné à venir en appui sur l'oreille 56 concernée 30 du porte-capteurs 253 avec interposition d'une rondelle d'appui 407 entre l'écrou du goujon 400 et l'oreille 56. Chaque goujon 400 traverse par sa partie filetée avant l'ouverture oblongue 156 ; la rondelle 407 étant plus large que l'ouverture 156 pour bloquer le porte-capteurs 53 suite au vissage des goujons 400.

C'est pour cette raison que le plot 401 est taraudé intérieurement en 401' pour recevoir la partie filetée avant des goujons 400.

La partie filetée arrière de chaque goujon 400 est 5 encliquetée dans le capot 17 comportant à l'arrière des cheminées 170 d'orientation axiale transversale du capot 17.

Chaque cheminée 170 présente, à sa base de raccordement au fond transversal 172, une saillie annulaire 173, éventuellement fractionnée, destinée à venir en prise avec la 10 partie filetée arrière du goujon 400 concerné.

Ainsi le capot 17 est monté par encliquetage sur les goujons 400, ses saillies 173 venant en prise avec les filetages arrières des goujons 400, sachant que le capot 17 est en matière plastique. Chaque plot 401 présente, comme les autres plots, une 15 face supérieure 402 pour appui du porte-capteurs 53, plus précisément des oreilles 56 de celui-ci.

Suivant une caractéristique deux murets 403 sont issus en saillie axiale de la face 402, ici par moulage. Ces murets constituent une saillie creuse et délimitent intérieurement un 20 trou 404 destiné chacun à recevoir la partie filetée avant du goujon concerné. Une fente sépare entre eux les murets.

Le trou 404 a le même axe de symétrie axiale que la partie taraudée 401' du plot 401. Ce trou 404 prolonge la partie taraudée 401' en étant de diamètre interne supérieur à celui de 25 la partie taraudée 401'. Toutes ces dispositions favorisent le montage automatique des goujons 400.

En effet on engage avec ceux-ci dans les trous 404 en sorte qu'ils sont prépositionnés et ne risquent pas de basculer. Ensuite on visse les goujons à l'aide d'une visseuse.

30 On appréciera que les bords latéraux des murets 403 sont globalement rectilignes comme mieux visible à la figure 13, ce qui permet de réaliser un guidage des oreilles 56, les murets pénétrant dans les ouvertures oblongues 156, avantageusement sans faire saillie axialement au-delà des oreilles. Les murets 35 403 sont globalement en forme d'arc de cercle en étant donc logés dans l'épaisseur des oreilles 56. Les murets sont centrés

sur l'axe des trous taraudés 401'. Les bords latéraux rectilignes des murets permettent de réduire l'encombrement diamétral des murets et donc de ne pas agrandir les ouvertures 156.

Bien entendu ce type de montage à plots dotés de murets 5 est applicable à n'importe quelle pièce au support d'un ou de plusieurs composants portés par le palier 14. Ce type de montage peut s'appliquer au support 59 de la figure 1, les ouvertures étant alors circulaires et les organes de fixation des vis.

Les murets DE LA FIGURE 14 autorisent un réglage 10 circonférentiel du porte-capteurs et épousent la forme des extrémités circonférentielles des ouvertures oblongues 156. En variante les murets sont reliés entre eux pour former une douille.

Le palier arrière présente ici des creux 411 sur sa face 15 arrière pour son allégement.

On notera que les pattes 148 sont adjacentes circonférentiellement aux trous taraudés prévus pour les vis ou tirants de fixation des paliers 13,14 entre eux.

Une portée d'appui 410 pour le porte-capteurs 53 est 20 prévue entre l'un des creux 411 et le trou 54, de plus grande étendue circonférentielle, que les autres trous, du palier 14. L'implantation des moyens de suivi à l'arrière de la machine est favorable pour des connexions.

Bien entendu le carter du connecteur précité participe à 25 la fixation du capot 17, en association avec les cheminées 170.

En variante le centrage du porte-capteurs est réalisé à l'aide d'un pion issu du porte-capteurs et engagé dans une lumière du palier arrière, le pion coopérant avec les bords circonférentiels de la rainure. Des moyens de centrage existent 30 donc davantage entre le porte-capteurs et son palier associé.

REVENDICATIONS

1- Machine électrique tournante polyphasée apte à être utilisée dans un véhicule automobile à moteur à combustion interne, d'une part, comme générateur électrique et, d'autre part, comme moteur électrique pour le démarrage du moteur à combustion interne, comportant un arbre (3) portant un rotor (4) à pôles magnétiques entouré par un stator (8) polyphasé porté intérieurement par un support creux (S) doté d'un palier avant (13) et d'un palier arrière (14) reliés entre eux et possédant chacun centralement un moyen de palier (11,12) traversé par l'extrémité de l'arbre (3) portant le rotor (4), dans lequel des moyens de suivi du type magnétique de la rotation du rotor (50,52) sont prévus et comportent au moins un capteur (52) associé à une cible (50), caractérisé en ce que la cible (50) est une cible à lecture axiale ou radiale, en ce que la cible (50) est fixée sur un porte-cible (60) calé en rotation sur le rotor (4) et est implantée axialement entre le rotor (4) et l'un des paliers avant (13) ou arrière (14) adjacent au porte-cible (60) et en ce que le palier avant (13) ou arrière (14) adjacent au porte-cible (60) porte le capteur (52) détectant le passage de la cible magnétique (50).

2- Machine électrique selon la revendication 1, caractérisée en ce que la cible est une cible magnétique et comporte un nombre de paires de pôles magnétiques identique à celui du rotor (4).

3- Machine électrique selon la revendication 1, caractérisée en ce que le capteur (52) est un capteur à effet Hall.

30 4- Machine électrique selon la revendication 1, caractérisée en ce que le capteur (52) est un capteur magnéto-résistif.

5- Machine électrique selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'au moins trois capteurs (52) sont prévus.

35 6- Machine électrique selon la revendication 1, caractérisée en ce que le ou les capteurs (52) sont montés sur

un porte-capteur(s) (53) fixé sur ledit palier du côté de celui-ci opposé au rotor (4).

7- Machine électrique selon la revendication 6, caractérisé en ce que le porte-capteur(s) (53) présente des oreilles (56) avec des ouvertures oblongues (156) pour sa fixation à réglage angulaire sur ledit palier.

8- Machine électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce que le porte-cible (60) est lié en rotation par coopération de formes au rotor (4).

10 9- Machine électrique selon la revendication 8, caractérisé en ce que le porte-cible est lié par coopération de formes à un ventilateur (44) fixé sur le rotor (4).

10- Machine électrique selon la revendication 9, caractérisée en ce que le ventilateur (44) présente au moins une échancrure (48) à sa périphérie interne dans laquelle pénètre de manière complémentaire un ergot (64) issu du porte-cible (60).

11- Machine électrique selon la revendication 1, caractérisée en ce que le porte-cible (60) présente à sa périphérie externe un rebord annulaire externe (62,63) d'orientation axiale et à sa périphérie interne un rebord annulaire interne (66) d'orientation axiale plus court axialement que le rebord externe 62,63.

12- Machine électrique selon la revendication 11, caractérisée en ce que le rebord externe (62,63) est étagé en diamètre et comporte une portion de plus grand diamètre (63) sur laquelle est fixée la cible (50), par exemple par collage, et une portion de plus petit diamètre (62) sur laquelle est formé en saillie radiale l'ergot (64).

13- Machine électrique selon la revendication 12, caractérisée en ce que le rebord interne (66) est conformé pour venir en appui contre la bague interne d'un roulement (12) constituant le moyen de palier du palier avant (13) ou arrière (14) adjacent à la cible (50).

14- Machine électrique selon la revendication 13, caractérisé en ce que le rebord interne (66) est étagé en

diamètre et en ce qu'un fond étagé (65) relie entre eux les rebords externe (62,63) et interne (66).

15- Machine électrique selon la revendication 14, caractérisé en ce que le fond étagé (65) comporte des fenêtres 5 (69,69').

16- Machine électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce que le porte-cible est d'un seul tenant avec un ventilateur (44) fixé sur le rotor.

17- Machine électrique selon la revendication 1, 10 caractérisé en ce que la cible (50) et son porte-cible (60) sont adjacents au palier arrière (14).

18- Machine électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce que la cible comporte des ferrites ou des terres rares.

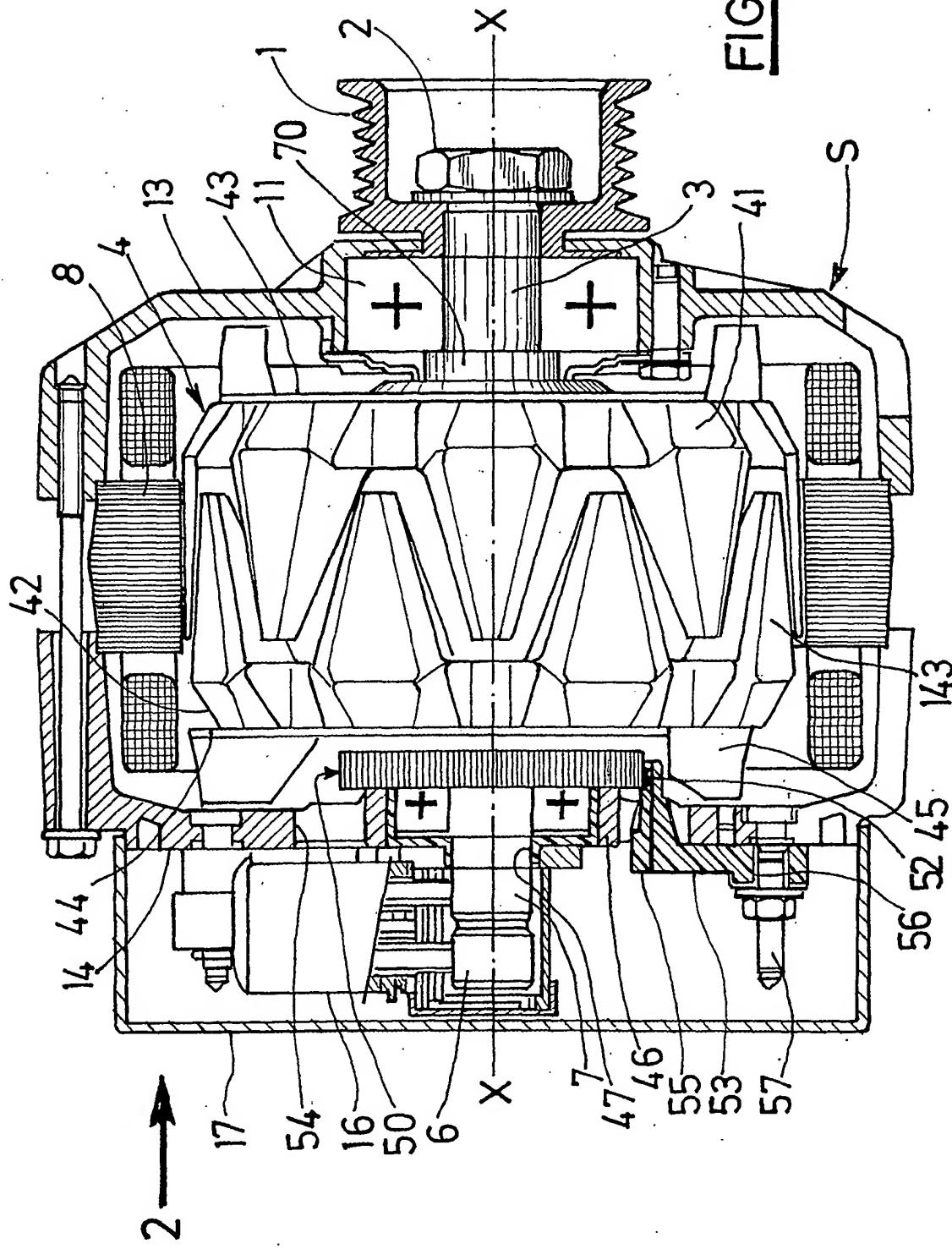
19- Machine électrique selon la revendication 1, 15 caractérisé en ce que la cible comporte des pôles magnétiques répartis de manière non symétriques.

20- Machine électrique selon la revendication 6, caractérisé en ce que des moyens de centrage existent entre le 20 porte-capteurs et son palier (14) associé.

21- Machine électrique selon la revendication 20, caractérisé en ce que le palier (14) associé au porte-capteurs (53) présente une douille (246) pour montage du moyen de palier (11,12) et en ce que le porte-capteurs (53) présente un rebord 25 (253) d'orientation axiale pour contact intime avec la périphérie interne de la douille (246).

22- Machine électrique selon la revendication 21, caractérisé en ce que ledit rebord (253) est interrompu.

1/9

FIG.1

2/9

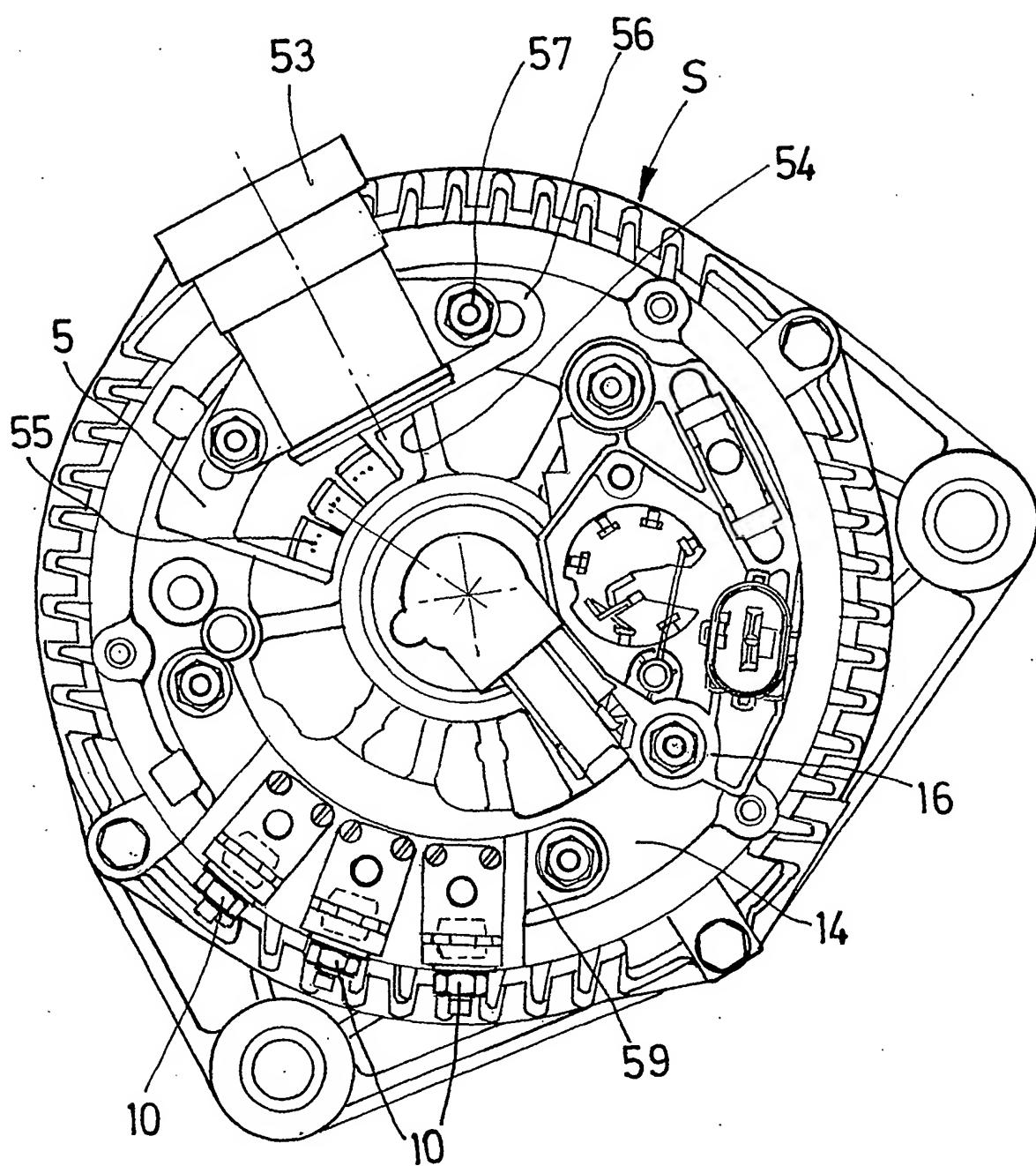
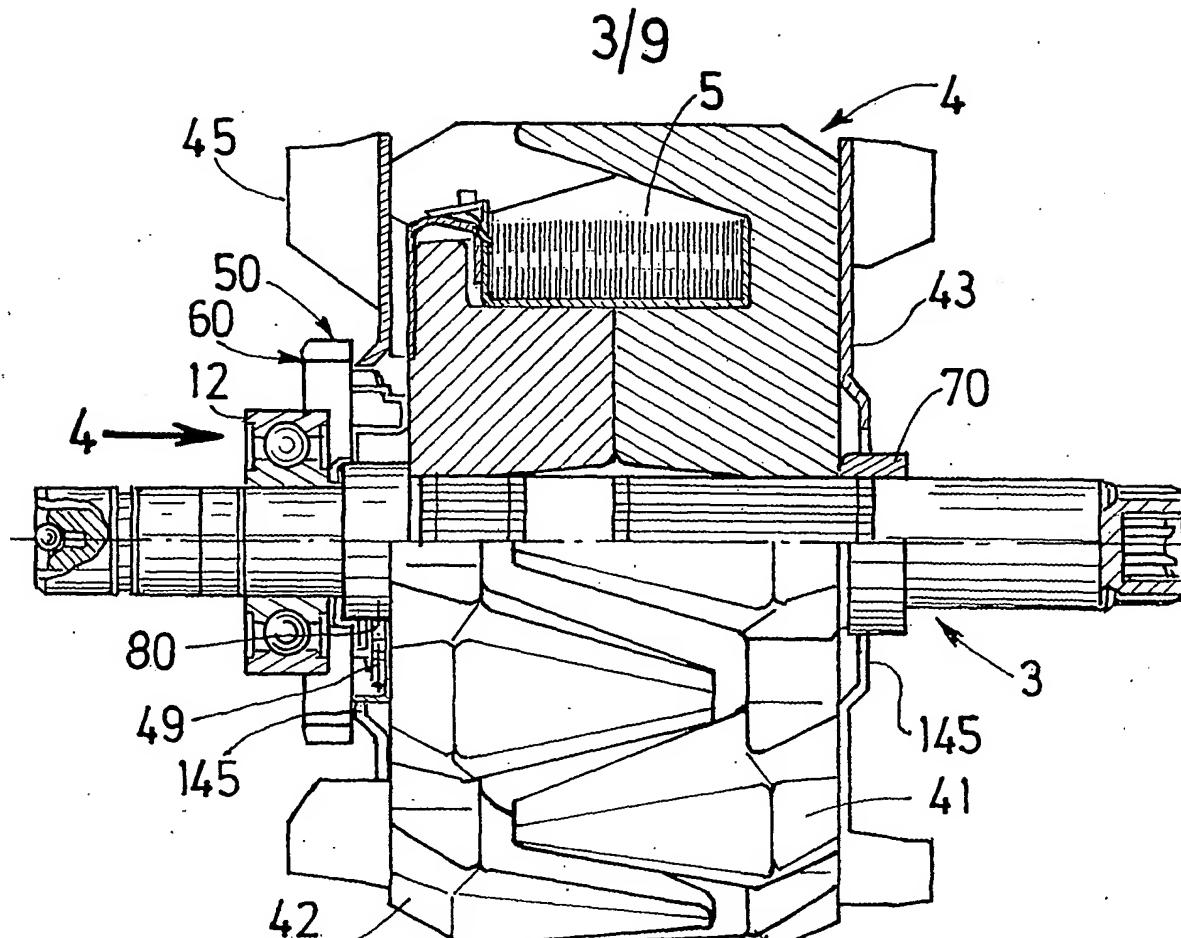
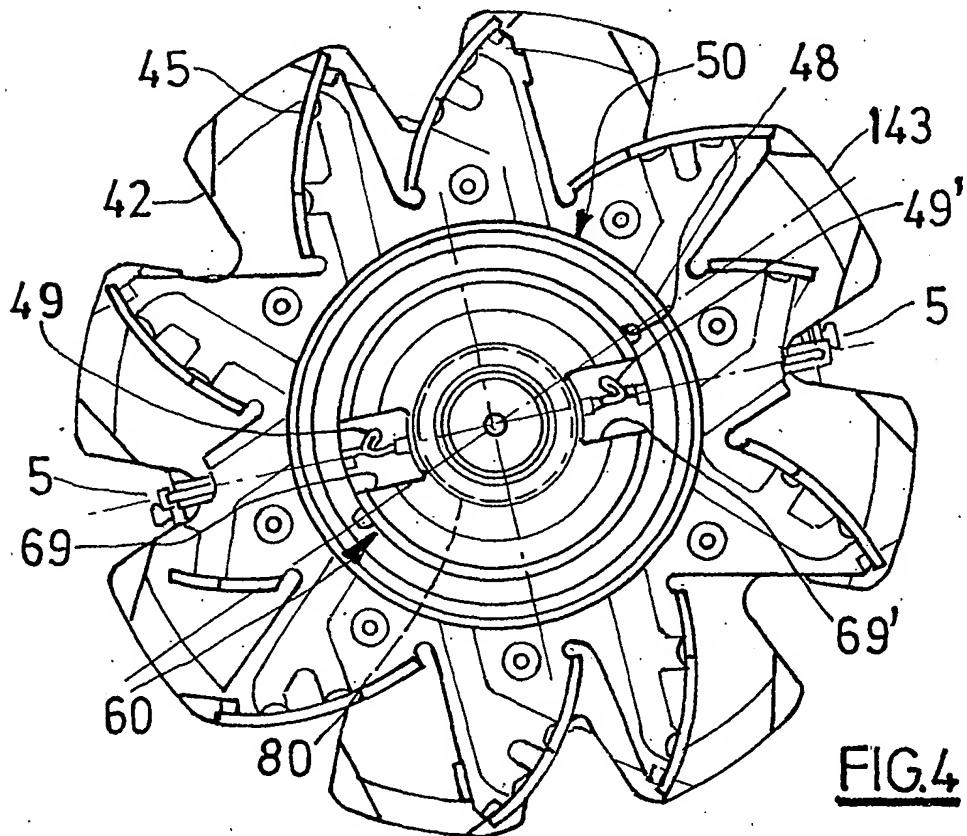
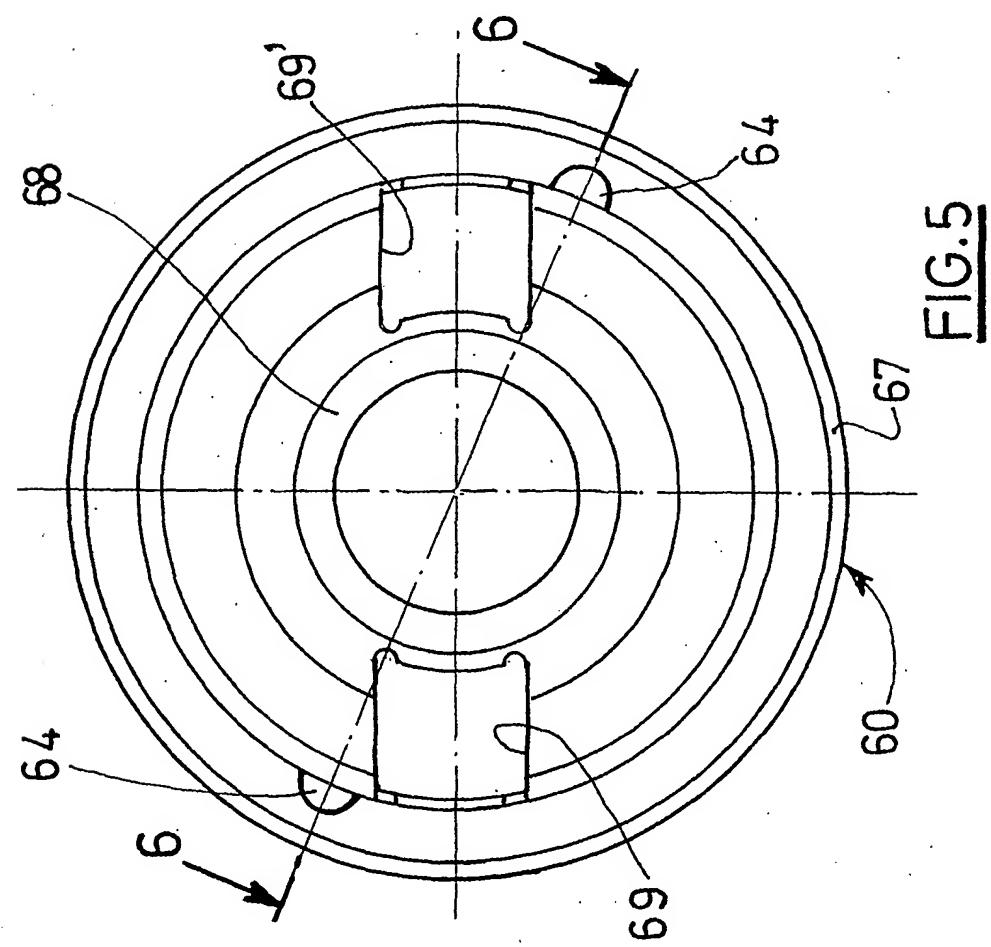
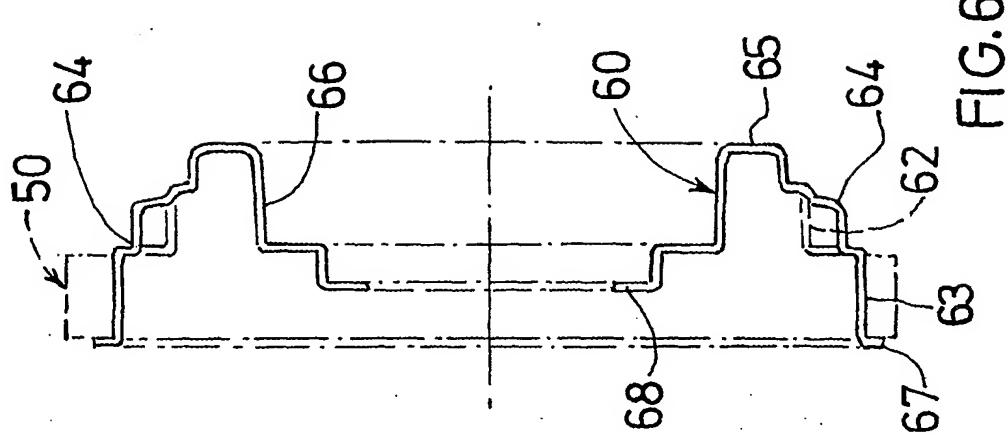


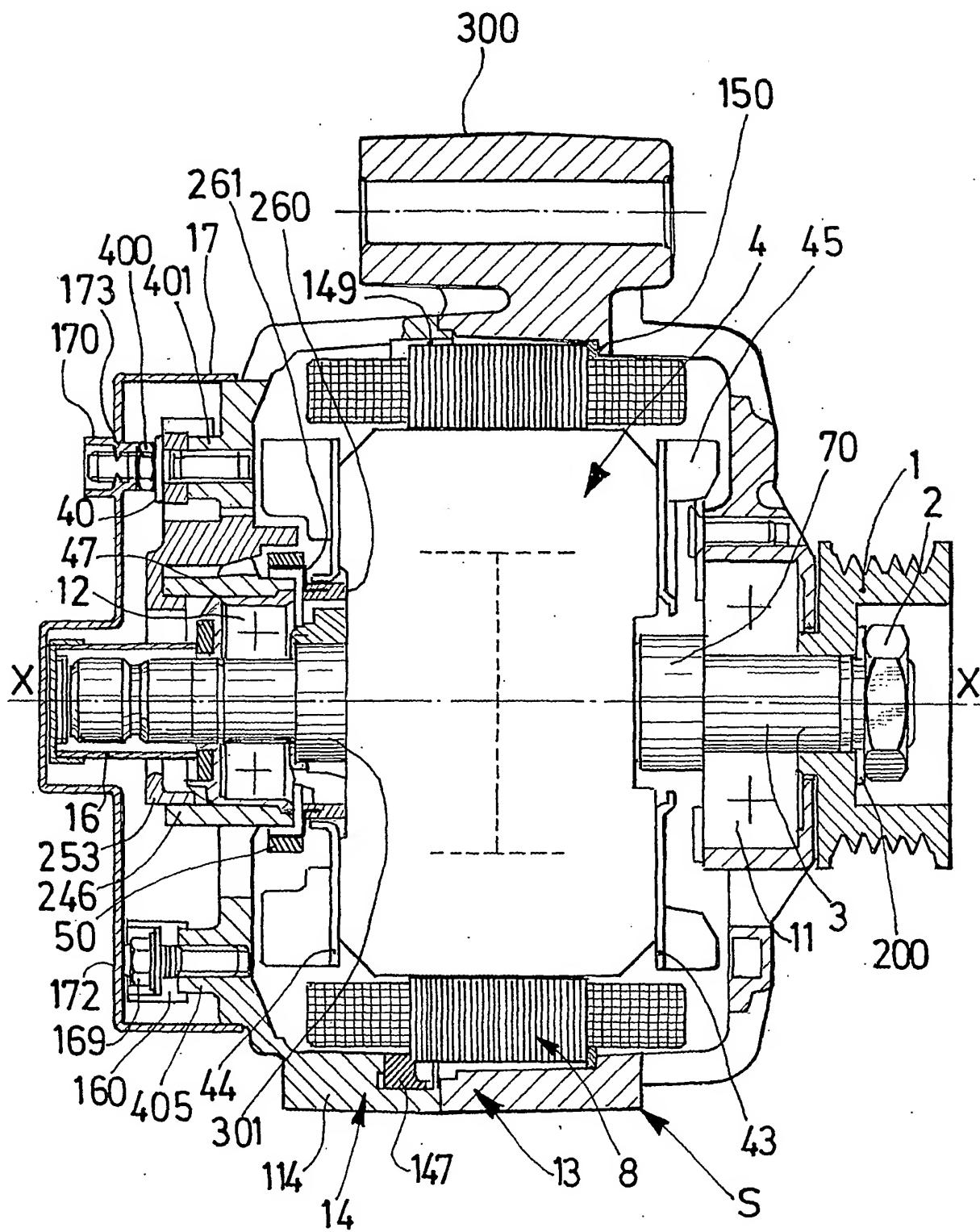
FIG.2

FIG.3FIG.4

4/9



5/9

FIG.7

6/9

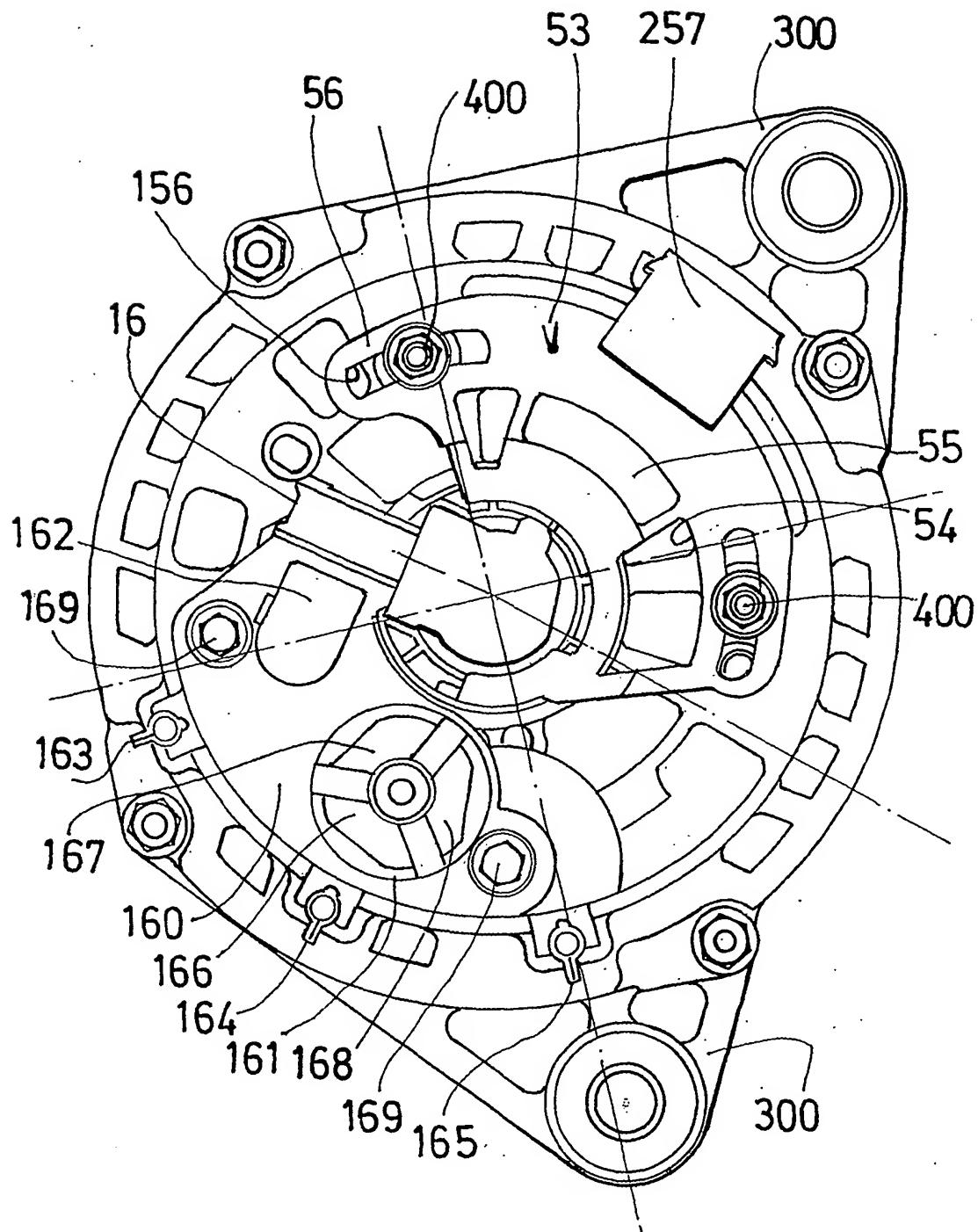


FIG.8

7/9

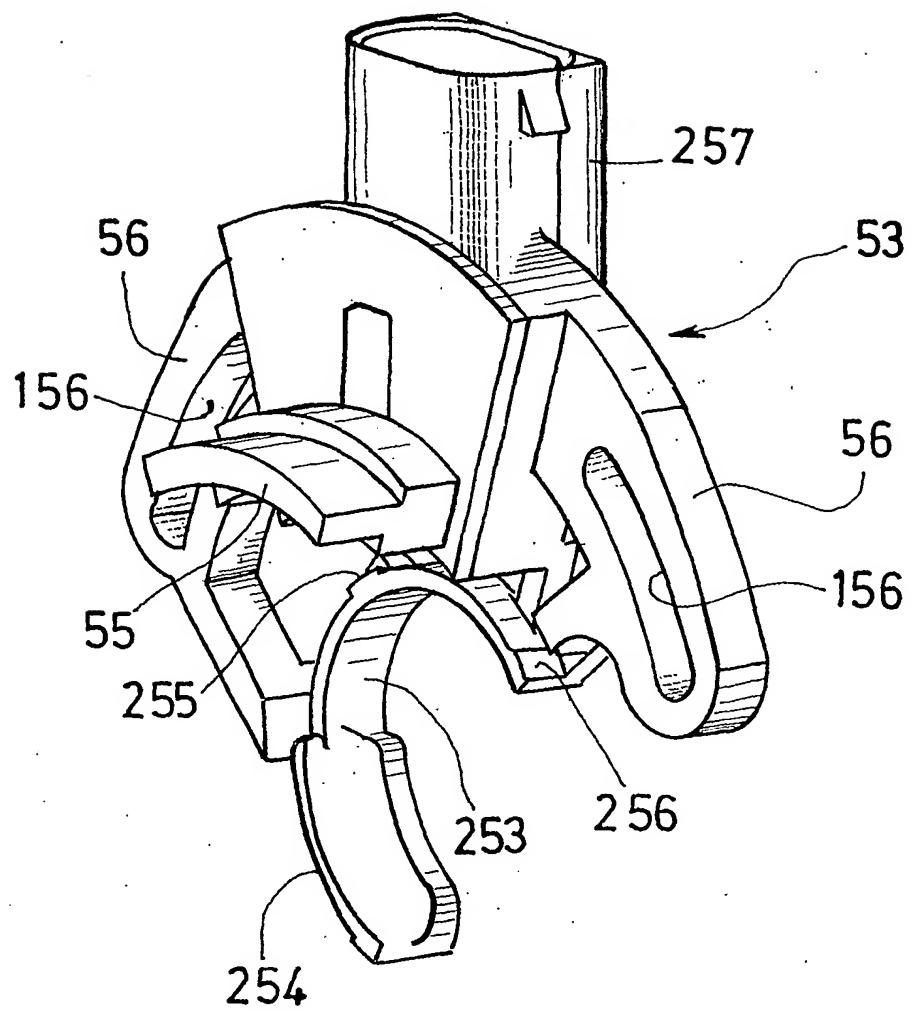


FIG.9

8/9

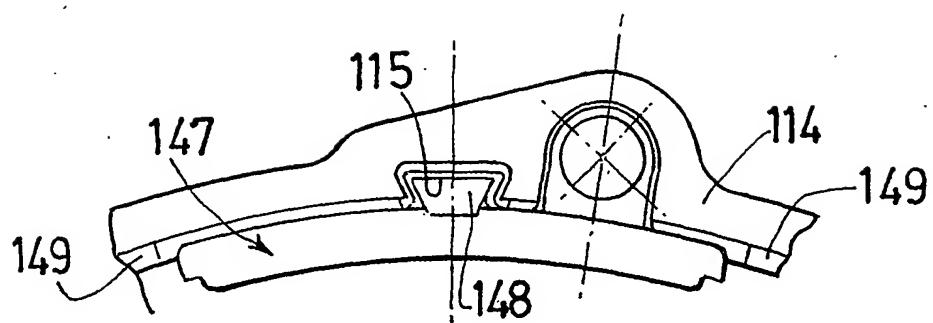


FIG.11

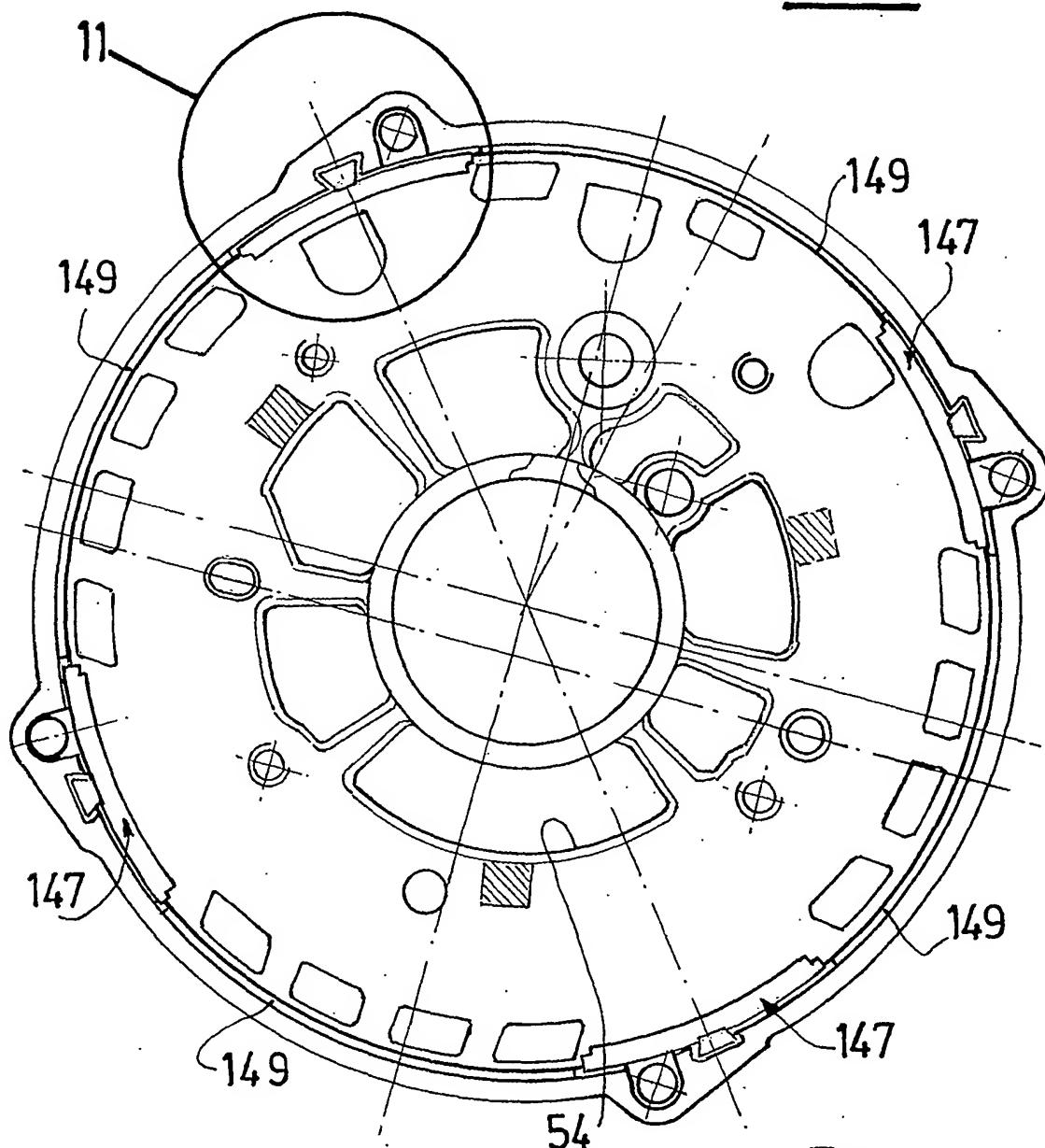
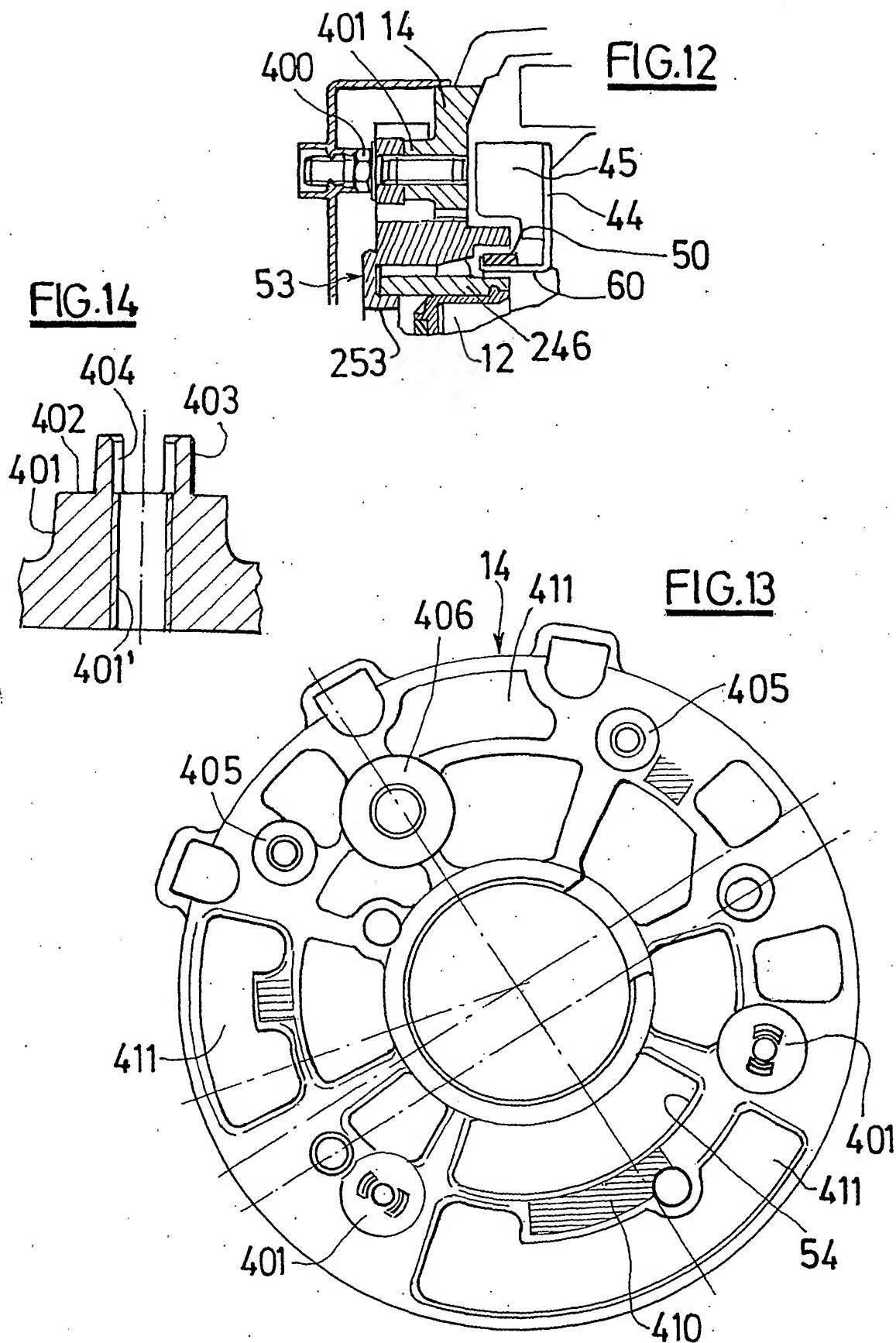


FIG.10

9/9



## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H02K19/36 H02K29/08 F02N11/04 H02K5/167

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H02K F02N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

PAJ, EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 07, 31 July 1997 (1997-07-31) -& JP 09 065620 A (DENSO CORP), 7 March 1997 (1997-03-07) abstract; figures ---	1,3,5,17
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 125 (E-402), 10 May 1986 (1986-05-10) -& JP 60 257754 A (MATSUSHITA DENKI SANGYO KK), 19 December 1985 (1985-12-19) abstract; figures ---	1,3,5,17 -/-

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

## ° Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

6 July 2001

13/07/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Zanichelli, F

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 479 (E-0992), 18 October 1990 (1990-10-18) & JP 02 197245 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD), 3 August 1990 (1990-08-03) abstract ----	1,18
A	US 4 430 603 A (MUELLER ROLF) 7 February 1984 (1984-02-07) figures 4A,,5A,,8A,,10A ----	1,19
A	US 4 952 830 A (SHIRAKAWA HIROYUKI) 28 August 1990 (1990-08-28) abstract ----	1,3,5
A	EP 0 610 767 A (LICENTIA GMBH) 17 August 1994 (1994-08-17) column 3, line 16 -column 4, line 8 column 4, line 51 -column 5, line 6; figures ----	1,3,5-7
A	US 5 552 988 A (TORIYAMA MASAYUKI ET AL) 3 September 1996 (1996-09-03) column 6, line 56 -column 7, line 4; figures 2,3 ----	1,2
A	US 5 103 127 A (PETER DAVID A) 7 April 1992 (1992-04-07) column 2, line 4 - line 33; figure 1 ----	1
A	US 4 894 553 A (KANEYUKI KAZUTOSHI) 16 January 1990 (1990-01-16) column 1, line 11 - line 64; figures 1,4 ----	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 356 (E-459), 29 November 1986 (1986-11-29) & JP 61 154463 A (MAZDA MOTOR CORP), 14 July 1986 (1986-07-14) abstract -----	1

## Information on patent family members

PCT/FR 01/00709

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
JP 09065620	A	07-03-1997	JP	2924729 B		26-07-1999
JP 60257754	A	19-12-1985	JP	1767036 C		11-06-1993
			JP	4052064 B		20-08-1992
JP 02197245	A	03-08-1990		NONE		
US 4430603	A	07-02-1984	CH	650366 A		15-07-1985
			DE	3128417 A		27-05-1982
			DE	3201280 A		28-07-1983
			US	4529918 A		16-07-1985
US 4952830	A	28-08-1990	JP	2087959 A		28-03-1990
			DE	3931257 A		05-04-1990
			KR	9110200 B		20-12-1991
EP 0610767	A	17-08-1994	DE	4303480 A		11-08-1994
US 5552988	A	03-09-1996	JP	5064304 A		12-03-1993
			JP	3142069 B		07-03-2001
			JP	5095606 A		16-04-1993
			EP	0531200 A		10-03-1993
			EP	0687588 A		20-12-1995
			US	5406154 A		11-04-1995
US 5103127	A	07-04-1992		NONE		
US 4894553	A	16-01-1990	JP	63198561 A		17-08-1988
			WO	8806377 A		25-08-1988
			KR	9307711 B		18-08-1993
JP 61154463	A	14-07-1986		NONE		

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Internationale NO  
PCT/FR 01/00709

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
 CIB 7 H02K19/36 H02K29/08 F02N11/04 H02K5/167

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
 CIB 7 H02K F02N

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

PAJ, EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 07, 31 juillet 1997 (1997-07-31) -& JP 09 065620 A (DENSO CORP), 7 mars 1997 (1997-03-07) abrégé; figures ---	1,3,5,17
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 125 (E-402), 10 mai 1986 (1986-05-10) -& JP 60 257754 A (MATSUSHITA DENKI SANGYO KK), 19 décembre 1985 (1985-12-19) abrégé; figures ---	1,3,5,17 -/-

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

## \* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (elle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*&\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

6 juillet 2001

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

13/07/2001

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
 Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Zanichelli, F

## C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 479 (E-0992), 18 octobre 1990 (1990-10-18) & JP 02 197245 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD), 3 août 1990 (1990-08-03) abrégé ----	1,18
A	US 4 430 603 A (MUELLER ROLF) 7 février 1984 (1984-02-07) figures 4A,,5A,,8A,,10A ----	1,19
A	US 4 952 830 A (SHIRAKAWA HIROYUKI) 28 août 1990 (1990-08-28) abrégé ----	1,3,5
A	EP 0 610 767 A (LICENTIA GMBH) 17 août 1994 (1994-08-17) colonne 3, ligne 16 - colonne 4, ligne 8 colonne 4, ligne 51 - colonne 5, ligne 6; figures ----	1,3,5-7
A	US 5 552 988 A (TORIYAMA MASAYUKI ET AL) 3 septembre 1996 (1996-09-03) colonne 6, ligne 56 - colonne 7, ligne 4; figures 2,3 ----	1,2
A	US 5 103 127 A (PETER DAVID A) 7 avril 1992 (1992-04-07) colonne 2, ligne 4 - ligne 33; figure 1 ----	1
A	US 4 894 553 A (KANEYUKI KAZUTOSHI) 16 janvier 1990 (1990-01-16) colonne 1, ligne 11 - ligne 64; figures 1,4 ----	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 356 (E-459), 29 novembre 1986 (1986-11-29) & JP 61 154463 A (MAZDA MOTOR CORP), 14 juillet 1986 (1986-07-14) abrégé ----	1

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
JP 09065620	A	07-03-1997	JP	2924729 B	26-07-1999
JP 60257754	A	19-12-1985	JP	1767036 C	11-06-1993
			JP	4052064 B	20-08-1992
JP 02197245	A	03-08-1990	AUCUN		
US 4430603	A	07-02-1984	CH	650366 A	15-07-1985
			DE	3128417 A	27-05-1982
			DE	3201280 A	28-07-1983
			US	4529918 A	16-07-1985
US 4952830	A	28-08-1990	JP	2087959 A	28-03-1990
			DE	3931257 A	05-04-1990
			KR	9110200 B	20-12-1991
EP 0610767	A	17-08-1994	DE	4303480 A	11-08-1994
US 5552988	A	03-09-1996	JP	5064304 A	12-03-1993
			JP	3142069 B	07-03-2001
			JP	5095606 A	16-04-1993
			EP	0531200 A	10-03-1993
			EP	0687588 A	20-12-1995
			US	5406154 A	11-04-1995
US 5103127	A	07-04-1992	AUCUN		
US 4894553	A	16-01-1990	JP	63198561 A	17-08-1988
			WO	8806377 A	25-08-1988
			KR	9307711 B	18-08-1993
JP 61154463	A	14-07-1986	AUCUN		

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**